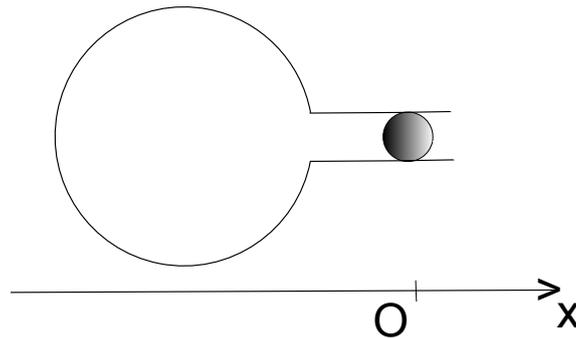


Résonateur de Helmholtz:

Une cavité (sphérique sur le schéma) de volume V_0 est ouverte sur l'extérieur par un goulot (cylindre sur le dessin) de section S et de longueur l avec $Sl \ll V_0$. La pression du gaz, supposé parfait y est P_0 .



1. Une petite bille sphérique de masse m , de section droite S , glisse sans frottement dans le goulot horizontal ; sa position au repos est $x = 0$ (pression P_0 des deux cotés). Montrer qu'après avoir déplacé la bille de x_0 et lâché sans vitesse initiale à $t = 0$, elle effectue des petites oscillations sinusoidales et calculer leur pulsation en supposant les transformations du gaz de la cavité adiabatiques quasi-statiques.
2. Il s'agit en réalité d'étudier les petits déplacements harmoniques de la tranche d'air dans le goulot sous l'effet d'un différentiel de pression entre la cavité et l'extérieur. Comment adapter le modèle précédent et sous quelle hypothèse ? Donner la fréquence propre f_h du résonateur de Helmholtz ainsi constitué en fonction de c , S , l et V_0 .
3. Estimer f_H pour une bouteille de type Bordeaux. ($c = 340 \text{ m.s}^{-1}$).